EXERCICE 4 :

1) D'après la loi des mailles : $u - u_R - u_C = 0$. Or $u_R = R \times i = RC\frac{du_C}{dt} \Leftrightarrow$

$RC\frac{du_C}{dt} + u_C = u$.

2)

a) Pour $0 < t < \frac{T}{2}$, on a $u = U$. En remplacant u par U et u_C (t) par

$U(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ dans l'équation différentielle, on obtient :

$$RC\frac{d}{dt}\left[U\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)\right]+\left[U\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)\right]= RCU\frac{1}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}+\left(U-U\,e^{-\frac{t}{RC}}\right)=$$

$$U\,e^{-\frac{t}{RC}}+\left(U-U\,e^{-\frac{t}{RC}}\right)= U \text{ donc } u_C(t) = U(1-e^{-\frac{t}{\tau}}) \text{ est une solution de}$$

l'équation différentielle. De plus $q(t) = C.u_C(t)$ donc

$q(0) = CU(1-e^{-\frac{0}{\tau}}) = CU(1-1) = 0$. Cette expression de $u_C(t)$ est donc bien conforme aux hypothèses de l'énoncé. La tension $u_C(t)$ varie selon une loi exponentielle croissante. Sa courbe part de l'origine du repère et tend vers l'asymptote horizontale d'équation $y = U$. Comme $T > 10\tau$ alors $\frac{T}{2} > 5\tau$. On en déduit que la charge est pratiquement complète à l'instant

$t = \frac{T}{2}$ d'où $u_C(\frac{T}{2}) = U = 6$ v.

b) Pour $\frac{T}{2} < t < T$, on a $u = 0$. On observe alors la décharge du condensateur au travers le résistor de résistance R. $u_C(t)$ varie selon une loi exponentielle décroissante. La courbe partant du point de coordonnées $(\frac{T}{2}$; U) tend alors vers l'axe des abscisses.

Pour les mêmes raisons que 2) a), de l'instant $t = \frac{T}{2}$ à l'instant $t = T$, le condensateur se décharge complètement, d'où $u_C(T) = 0$v

Qarray.tn - Aqra Bloch - Qarray.tn